

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-106474

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月20日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

C 0 8 G 59/24

C 0 8 G 59/24

59/42

59/42

C 0 8 K 3/36

C 0 8 K 3/36

9/04

9/04

C 0 8 L 63/00

C 0 8 L 63/00

C

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-270679

(22) 出願日

平成9年(1997)10月3日

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 尾形 正次

茨城県結城市大字鹿窪1772-1 日立化成
工業株式会社下館工場内

(72) 発明者 広川 孝三

茨城県結城市大字鹿窪1772-1 日立化成
工業株式会社下館工場内

(72) 発明者 塚原 寿

茨城県結城市大字鹿窪1772-1 日立化成
工業株式会社下館工場内

(74) 代理人 弁理士 若林 邦彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体封止用液状エポキシ樹脂組成物

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】封止後の基板の反りを小さくすると同時に、リフロー工程で発生する封止材と素子や基板界面の剥離、封止材層のクラックをなくした半導体封止用液状エポキシ樹脂組成物の提供。

【解決手段】液状エポキシ樹脂にはビスフェノール A、A F または S 型エポキシ樹脂と脂環式エポキシ樹脂の 100/0~70/30 の混合物を主成分として用い、液状無水酸硬化剤にはメチルテトラヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、メチル無水ハイミック酸から選ばれる少なくとも一種を用い、充填剤には平均粒径 5~30 μm の球形溶融シリカと、平均粒径 5~30 μm の角形溶融シリカの 85/15~60/40 の混合物を用い、該混合充填剤は組成物全体に対して 70~90 重量% の範囲で配合してなる液状エポキシ樹脂封止材。

【特許請求の範囲】

【請求項1】(A)液状エポキシ樹脂、(B)液状無水酸硬化剤、(C)硬化促進剤、(D)無機充填剤および(E)カップリング剤を必須成分とする半導体封止用液状エポキシ樹脂組成物において、

液状エポキシ樹脂(A)がビスフェノールAまたはAF型エポキシ樹脂と脂環式エポキシ樹脂の100/0~70/30の混合物を主成分とし、液状無水酸硬化剤

(B)がメチルテトラヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、メチル無水ハイミック酸から選ばれる少なくとも一種であり、充填剤(D)が平均粒径5~30 μ mの球形溶融シリカと平均粒径5~30 μ mの角形溶融シリカの85/15~60/40の混合物であり、且つ、平均粒径が5~30 μ mの球形溶融シリカは粒度分布が44 μ m以下の累積重量%が80%以下、1 μ m以下の累積重量%が20%以上であり、平均粒径5~30 μ mの角形溶融シリカは、粒度分布が44 μ m以下の累積重量%が95%以上、1 μ m以下の累積重量%が5%以下であり、該混合充填剤は組成物全体に対して70~90重量%の範囲で配合され、該組成物は室温(25℃)における粘度が3,000ポイズ以下であることを特徴とする半導体用液状エポキシ樹脂組成物。

【請求項2】充填材として使用する溶融シリカがエポキシシラン、アミノシラン、ビニルシラン、ウレイドシランなどのシラン系カップリング剤、チタン系、アルミニウムキレート系、アルミ/ジルコニウム系のカップリング剤から選ばれる少なくとも一種のカップリング剤によって、予め表面処理されていることを特徴とする請求項1記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はセラミックス、ガラス/エポキシまたはポリイミド、ポリイミドまたはポリエチレンテレフタレートフィルムなどの回路基板上に搭載した半導体素子を封止するために使用する液状エポキシ樹脂組成物に関わり、特に、封止後の基板の反りが小さく、リフロー工程で封止材と素子あるいは基板界面に剥離やクラックを生じにくい半導体封止用エポキシ樹脂組成物に関わる。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体素子は基板への実装を容易にすると同時に、素子を外部環境から保護するためにパッケージが必要であり、素子を銅または鉄系のリードフレームに固着し、素子表面の電極とインナーリード間を金ワイヤでボンディングし電氣的に接続した後、素子とインナーリード部を樹脂系のトランスファ成形用封止材で封止したものが広く用いられてきた。しかし、このような方法で樹脂封止した半導体は素子サイズに比べてパッケージサイズが大きくなり、半導体の実装密度を高める上でネックになってきた。特に、最近では素子の高集

積、大容量化や高機能化に伴って素子サイズが大型化し、入出力ピン数が急増し、素子サイズに比べてパッケージサイズが大きくなる傾向があり、実装効率が上げられないという問題があった。そこで、小型軽量化が強く望まれる携帯用電子機器やOA機器などでは、半導体素子を裸の状態セラミックス、ガラス/エポキシ、ガラス/ポリイミド、ポリイミドまたはポリエチレンテレフタレートフィルムなどの回路基板に搭載し、ワイヤボンディング、バンプ、異方導電性接着剤を介して素子と基板を電氣的に接続した後、素子を液状封止材で封止することが行われるようになってきた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】裸の状態回路基板に搭載した半導体素子は通常封止材で封止され、その後基板には各種電子部品が混載される。また、裸の素子を搭載し封止が終了した基板は、はんだバンプを介してマザーボードに実装されることもある。ところが、基板に他の部品を混載する場合、あるいは素子を搭載した基板をマザーボードに実装する場合、通常リフロー方式によるはんだ付けが行われ、実装時基板全体は200数十度の高温にさらされる。その際基板あるいは封止材が吸湿していると、吸湿水分の急激な蒸発によって封止材と素子あるいは封止材と基板界面に剥離が生じたり、封止材にクラックが発生し、金ワイヤが断線したり、実装後の温度サイクル性や耐湿性などの各種信頼性が低下するという問題が発生する。このような実装方式において最近では低コスト化を図るために、基板材料としてガラス/エポキシ樹脂系の有機基板が広く使用されるようになってきた。ところが、基板、素子(シリコンチップ)、封止材はそれぞれ熱膨張係数が違う。そのため、素子をダイボンディング剤で基板と接着した後あるいは素子を樹脂封止した後、基板に反りが発生し、それによって素子がクラックして動作しなくなったり、素子特性の変動や実装した素子の信頼性が低下するといった問題点も発生している。本発明は、上述のような裸の半導体素子を回路基板上に搭載し、素子を液状エポキシ樹脂組成物で封止する半導体部品に関わり、特に、封止後の反りが小さくすると同時に、リフロー工程で発生する封止材と素子や基板界面の剥離、封止材層のクラックをなくすことを目的とするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するためには、液状封止材の低熱膨張化、高接着化、高強度化が重要と考え、本発明者らは鋭意検討を行った。その結果、以下の手段によって上記問題の解決を図れることを見出した。すなわち、裸の素子を封止する液状エポキシ樹脂組成物として、(A)液状エポキシ樹脂、(B)液状無水酸硬化剤、(C)硬化促進剤、(D)無機充填剤、(E)カップリング剤を必須成分とする樹脂組成物を用い、当該組成物の液状エポキシ樹脂にはビスフェノ

ールA、AFまたはS型エポキシ樹脂と脂環式エポキシ樹脂の100/0~70/30の混合物を主成分として用い、液状無水酸硬化剤にはメチルテトラヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、メチル無水ハイミック酸から選ばれる少なくとも一種を用い、充填剤には平均粒径5~30 μ mの球形溶融シリカと、平均粒径5~30 μ mの角形溶融シリカの85/15~60/40の混合物を用い、且つ、平均粒径が5~30 μ mの球形溶融シリカは粒度分布が44 μ m以下の累積重量%が80%以下、1 μ m以下の累積重量%が20%以上、平均粒径5~30 μ mの角形溶融シリカは、粒度分布が44 μ m以下の累積重量%が95%以上、1 μ m以下の累積重量%が5%以下で、該混合充填剤は組成物全体に対して70~90重量%の範囲で配合することによって、上記問題を解決できることを見出した。

【0005】封止硬化物の機械強度を改善するため、充填剤として球形及び角形溶融シリカを併用することは既に周知である。しかし、従来の方法では角形充填剤を併用すると封止材の粘度が著しく上昇し、封止材を低熱膨張化するために必要な充填剤の増量ができないという問題があった。本発明は、充填剤として平均粒径が5~30 μ mで粒度分布が44 μ m以下の累積重量%が80%以下、1 μ m以下の累積重量%が20%以上の比較的粒度分布が広い球形溶融シリカと、平均粒径が5~30 μ mの粒度分布が44 μ m以下の累積重量%が95%以上、1 μ m以下の累積重量%が5%以下の比較的粒度分布が狭い角形溶融シリカを特定の比率で併用することによって、充填剤の高充填化（すなわち、硬化物の低熱膨張化）と硬化物の機械強度の向上の両立を可能にしたものであり、それが周知技術とは異なる点である。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明で使用する液状エポキシ樹脂は、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールAF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂であり、ビスフェノールA、AFまたはS型エポキシ樹脂は脂環式エポキシ樹脂と100/0~70/30の混合物として用いることが望ましい。この混合エポキシ樹脂には、発明の目的を損なわない範囲でクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、オルクレゾールノボラック型エポキシ樹脂の他、分子中にビフェニル骨格あるいはナフタレン骨格、ジシクロペンタジエン骨格などを有するエポキシ樹脂などを併用してもよい。

【0007】無水酸系硬化剤としては、メチルテトラヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、メチル無水ハイミック酸から選ばれる少なくとも一種を用い、発明の目的を損なわない範囲でこれらの硬化剤は無水フタル酸、無水マレイン酸、テトラヒドロ無水フタル酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、無水ピロメリット酸、フェノールノボラック樹脂などを併用してもよい。

これらの無水酸硬化剤はエポキシ樹脂に対し当量比で0.7~1.2、好ましくは0.85~1.0の範囲で配合することが望ましい。硬化促進剤としては、各種アミン系化合物、含窒素複素環式化合物、オルガノホスフィン系化合物、4級アンモニウムまたはホスホニウム系化合物などを使用することができる。具体的には、テトラメチルブチルグアニジン、N-メチルピペラジン、2-エチル-4-メチルイミダゾール、1,8-ジアザビシクロ(5.4.0)-7-ウンデセン、トリフェニルホスフィン、トリエチルアンモニウム・テトラフェニルボレート、2-エチル-4-メチルイミダゾリウム・テトラフェニルボレート、1,8-ジアザビシクロ(5.4.0)-7-ウンデセニウム、テトラフェニルボレート、テトラフェニルホスホニウム・テトラフェニルボレート、テトラブチルホスホニウム・テトラフェニルボレート、テトラフェニルホスホニウム・テトラブチルボレートなどである。これらの硬化促進剤は、エポキシ樹脂100重量部に対して0.1~10重量部、好ましくは1~5重量部の範囲で配合することが望ましい。配合量が少な過ぎると充分な硬化反応の促進性が得られず、逆に配合量が多過ぎると封止材の貯蔵安定性や硬化物の外観が低下するためである。

【0008】無機充填剤としては溶融シリカが好ましく、天然及び合成品の何れも使用することができる。重要なことは溶融シリカの形状、粒度分布、球形/角形の混合比である。本発明では、平均粒径5~30 μ mの球形溶融シリカと角形溶融シリカを併用し、その際平均粒径が5~30 μ mの球形溶融シリカは、粒度分布が44 μ m以下の累積重量%が80%以下、1 μ m以下の累積重量%が20%以上の比較的粒度分布が広いものを使用し、平均粒径が5~30 μ mの角形溶融シリカは、粒度分布が44 μ m以下の累積重量%が95%以下、1 μ m以下の累積重量%が5%以下の比較的粒度分布が狭いものを用いる。また、両者は85/15~60/40の比率で混合して用い、該混合充填剤は組成物全体に対して70~90重量%配合することを特徴とするものである。球/角充填剤の平均粒径を5~30 μ mとするのは、5 μ m以下では充填剤の比表面積が大きく、樹脂に配合した場合の粘度上昇が大きいためである。また、30 μ m以上の充填剤は半導体装置の狭い隙間にひっかって封止材の含浸性を低下させたり、沈降の問題があるためである。球形溶融シリカに粒度分布が広いものを用い、角形溶融シリカに粒度分布が狭いものを使用するのは次の理由による。樹脂成分に多量の充填剤を配合した場合、樹脂粘度は充填剤自体の最大充填分率に大きく依存し、最大充填分率が大きい充填剤ほど粘度上昇が少なく、最大充填分率が小さい充填剤ほど粘度上昇が大きい。これは最大充填分率が小さい充填剤は、充填剤同士のぶつかり合いが起りやすいのに対し、最大充填分率が大きい充填剤はぶつかり合いが起りにくいためであ

る。このような最大充填分率には充填剤の形状が関係し、角形よりも球形の方が大きい。また、粒度分布は広い方が粒子と粒子の隙間に別の粒子が入り込むため最大充填分率が高い。従って、最大充填分率だけを考えれば粘度分布が広い球形溶融シリカだけを使用した方がよいが、その際問題になるのは硬化物の機械強度である。一般に球形溶融シリカは表面の活性が低く、物理的なアンカー効果が低いため、角形溶融シリカを用いた場合に比べて硬化物の機械強度が低い。その際充填剤の最大充填分率の低下が起こるが、粒度分布が広い球形溶融シリカと粒度分布が狭い角形溶融シリカを組み合わせることによって、最大充填分率の低下を最小限に押さえることができる。

【0009】球／角溶融シリカの混合比率を85／15～60／40の範囲とするのは、球形溶融シリカ85以上では硬化物の機械強度が充分でなく、60以下では樹脂組成物の粘度上昇が大きくなるためである。球／角混合充填剤の組成物全体に対する配合量を70～90重量％配合するのは、70重量％以下では硬化物の熱膨張係数が大きいために基板の反りが大きくなったり、耐はんだリフロー性、耐熱衝撃性などの信頼性が確保できないためである。また、90重量％以上では樹脂組成物の粘度が著しく高くなり封止作業性が著しく低下する。カップリング剤としては、エポキシシラン、アミノシラン、ビニルシラン、ウレイドシランなどのシラン系カップリング剤の他、チタン系、アルミニウムキレート系、アルミ／ジルコニウム系の各種カップリング剤を使用することができる。これらのカップリング剤は、上記の各種素材と一括混合してもよいが、できれば充填剤表面に予めコーティング処理して用いることが望ましい。本発明の液状封止材は、通常播潰機、三本ロールなどを使って各素材を混練して製造することができる。

【0010】本発明の液状封止材は、充填剤として粒度分布が広い球形溶融シリカと粒度分布が狭い角形溶融シリカを併用するため充填剤の最大充填分率が高くなり、樹脂組成物の粘度をあまり上昇させることなく、充填剤を増量することができる。それによって、硬化物の低熱膨張化が図れ、基板の反りを低減することができる。また、角形溶融シリカの併用によって硬化物の特に高温（はんだリフロー温度）における機械強度を高めることができ、素子を封止した後の基板の耐はんだリフロー性を高めることができる。

【0011】

【実施例】次に、本発明の効果を実施例によってさらに詳しく説明する。

実施例1～5及び比較例1～5

表1に示す配合割合で各素材を計量し、減圧式播潰機及び三本ロールを用いて混練し、目的の液状封止材を作製した。なお、比較例5は混合物の粘度が高くなり過ぎ播潰機では混練できなかった。そのため、混練は三本ロー

ルのみで行ったが、得られた組成物は室温ではあまり流動性を示さなかった。比較例5を除く各液状封止材の粘度をB型粘度計で測定した。次いで、各液状封止材を金型に流し込み100℃／30分+150℃／3時間加熱して硬化物を作製しその物性を測定した。ガラス転移温度及び熱膨張係数の測定にはTMAを使用し、曲げ強度の測定にはテンシロン万能ひっぱり試験機を用い、試験はJIS-K-6900に準じて行った。吸湿率は、20×30×t2mmの硬化物を85℃／85％RHの恒温恒湿槽に168時間放置した時の重量変化を精密天秤で精量し計算により求めた。接着力は、短冊状に切り出したFR-4基板を二枚重ねた隙間（間隙はスペーサーにより0.3mmに調整）に各液状封止材を流し込んで硬化し、剪断法により接着力を測定した。抽出液特性は硬化物を素粉砕し、素粉砕5gにイオン交換水50gを加え、121℃／20時間加熱後の抽出液の特性を測定した。塩素イオン濃度の測定には、イオンクロマトグラフィーを使用し、pHの測定にはpHメーター、電気伝導度の測定には電気伝導度計を使用した。測定結果を表2に示す。

【0012】実施例1及び比較例1の比較から明らかなように、球形溶融シリカと角形溶融シリカを組み合わせる場合、粘度分布が狭い角形溶融シリカAを用いた実施例1の方が、粘度分布が広い角形溶融シリカBを用いた比較例1よりも、粘度がかなり低い組成物が得られることがわかる。その場合の硬化物物性には殆ど差がない。実施例2、3及び比較例2、3の比較からは球形溶融シリカと角形溶融シリカの比率を変える粘度及び硬化物の高温強度に影響が現れ、角形溶融シリカの比率を増やすと粘度が上昇するが、高温の曲げ強度が増大することがわかる。パッケージの耐はんだリフロー性を改善するためには、硬化物の高温強度を向上させることが重要であり、角形溶融シリカは組成物の粘度上昇を許容できる範囲でできるだけ多く併用した方がよいことを示唆するものである。実施例4、5及び比較例4、5は、充填剤の配合量の影響を示すものである。充填剤の配合量と共に粘度が上昇しているが、硬化物の熱膨張係数が小さくなり、高温強度が上昇している。このことはパッケージの反りの低減及び耐はんだリフロー性の改善には充填剤配合量をできるだけ多くした方がよいことを示唆するものである。次に、実施例1～5及び比較例2～4の封止材を用い、図1に示すBGA（Ball Grid Array）パッケージを試作し、パッケージの反り及び耐はんだリフロー性を評価した。結果を表3に示す。実施例1～3及び5の封止材を使用した場合、反りが小さく耐はんだリフロー性が優れたパッケージが得られることがわかる。

【0013】

【表1】

	実施例1	比較例1	比較例2	実施例2	実施例3	比較例3	比較例4	実施例4	実施例5	比較例5
ビスフェノールF型エポキシ樹脂	79	←	←	←	←	←	←	←	←	←
環状式エポキシ樹脂	21	←	←	←	←	←	←	←	←	←
無水メチルハイミック酸	121	←	←	←	←	←	←	←	←	←
イミダゾール誘導体	2	←	←	←	←	←	←	←	←	←
球形熔融シリカ (注)	678	←	814	768	588	497	315	395	1187	2090
角形熔融シリカA (注)	228	—	90	136	316	407	105	132	395	697
同 B (注)	—	228	—	—	—	—	—	—	—	—
エポキシシラン	1.5	←	←	←	←	←	←	←	←	←
カーボンブラック	1.5	←	←	←	←	←	←	←	←	←
球/角形熔融シリカ混合比(重量比)	75/25	←	90/10	85/15	65/35	55/45	75/25	←	←	←
組成物全体中の充填剤量(重量%)	80	←	←	←	←	←	65	70	87.5	92.5

(注) 使用した熔融シリカの粒度分布

	平均粒径(μm)	4.4 μm以下の累積重量%	1 μm以下の累積重量%
球形熔融シリカ	15.2	78	25
角形熔融シリカA	15.5	96	3
同 B	15.0	75	22

【0014】

* * 【表2】

		実施例 1	比較例 1	比較例 2	実施例 2	実施例 3	比較例 3	比較例 4	実施例 4	実施例 5	比較例 5
粘度 (p)、25℃		450	2500	300	350	780	1750	120	250	1800	測定不可
ガラス転移温度 (℃)		152	150	151	152	153	152	150	152	153	サンプルの作製不可
熱膨張係数 (10 ⁻⁵ /℃)		1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	2.5	2.0	0.9	
曲げ強度 (kgf/cm ²)	室 温	14	15	13	14	15	18	18	15	13	
	240℃	1.5	1.4	1.0	1.3	1.8	1.8	1.2	1.4	1.8	
吸水率 (%), 85/85/168時間後		0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.25	0.30	0.27	0.21	
FR-4基材との接着力 (kgf/cm ²)		128	125	125	120	125	120	125	120	125	
抽出液特性	Cl ⁻ 濃度(ppm)	1.0	1.0	0.9	0.9	1.0	1.0	1.3	1.2	0.9	
	pH	3.4	3.4	3.4	3.4	3.5	3.4	3.4	3.5	3.6	
	電気伝導度 (μS/cm)	75	78	79	72	74	75	83	80	73	

【0015】

※ ※ 【表3】

		実施例					比較例		
		1	2	3	4	5	2	3	4
基板の反り (μm) (注1)		50	48	52	95	20	55	53	215
耐はんだ リフロー性 (注2)	48時間後	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
	96時間後	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	4/5	2/5	1/5
	168時間後	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	5/5	5/5	3/5

(注1) BGAパッケージの基板裏面对角線方向55mmのライン上のうねりを表面粗さ計で測定し、凸凹の最大値と最小値のギャップを基板の反りとして表示した。

(注2) BGAパッケージを30℃/60%RH下で所定時間吸湿させた後、パッケージを240℃の赤外線リフロー炉で10秒間加熱した時の、パッケージ内部剥離、クラック発生の有無を観察し、不良発生状況を不良試料数/全試料数で示した。

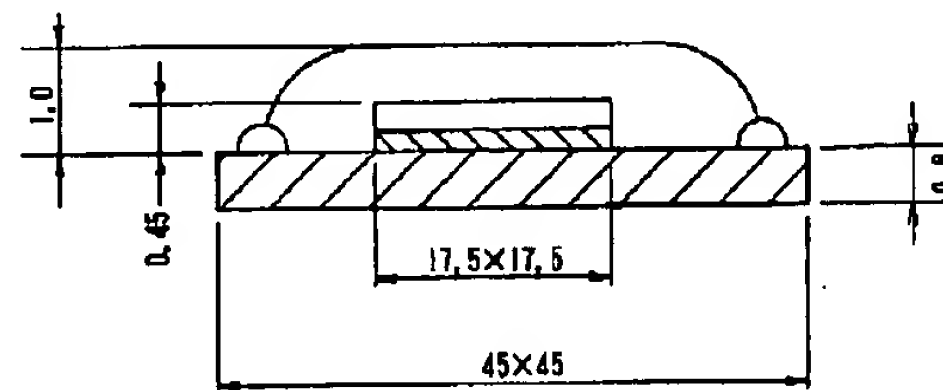
【0016】

【発明の効果】本発明の樹脂組成物を用いることによって、基板の反りが小さく、耐はんだリフロー性が優れた半導体装置を得ることができるため、本発明は各種電子機器の小型・軽量・高機能化、高信頼度化等に貢献するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】特性比較に用いたBGAパッケージの寸法形状を示す断面図。

【図1】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶
H01L 23/29
23/31

識別記号

F I

H01L 23/30

R

(72)発明者 高橋 寿登
茨城県結城市大字鹿窪1772-1 日立化成
工業株式会社下館工場内

(72)発明者 中村 泰章
茨城県結城市大字鹿窪1772-1 日立化成
工業株式会社下館工場内

DERWENT-ACC-NO: 1999-308169

DERWENT-WEEK: 199940

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Liquid epoxy resin composition,
useful for semiconductor sealing - comprises liquid epoxy
resin, liquid acid anhydride curing agent, curing
accelerator, inorganic filler, and coupling agent

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI CHEM CO LTD[HITB]

PRIORITY-DATA: 1997JP-0270679 (October 3, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 11106474 A		April 20, 1999	N/A
006	C08G 059/24		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 11106474A	N/A	
1997JP-0270679	October 3, 1997	

INT-CL (IPC): C08G059/24, C08G059/42 , C08K003/36 ,
C08K009/04 ,
C08L063/00 , H01L023/29 , H01L023/31

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11106474A

BASIC-ABSTRACT:

Semiconductor sealing use liquid epoxy resin composition
comprises: (A) liquid
epoxy resin; (B) liquid acid anhydride curing agent; (C)
curing accelerator;
(D) inorganic filler; and (E) coupling agent. (A) mainly
comprises a mixture
containing bisphenol A or AF type epoxy resin and alicyclic

epoxy resin 100/0
to 70/30, (B) is one of methyltetrahydrophthalic anhydride,
methylhexahydrophthalic anhydride and methylhymic
anhydride, (D) is a mixture
of fused spherical silica (FSS) (average particle diameter
= 5-30 mu) and
fused angular silica (average particle diameter = 5-30 mu)
(FAS) [mixing ratio
85/15-60/40], FSS contains up to 80% of particle of up to
44 mu and at least
20% of particle of up to 1 mu , FAS contains at least 95%
of particle of up to
44 mu and up to 5% of particle of up to 1 mu . the filler
mixture is 70-90
wt.% of total composition and viscosity of composition at
room temperature (25
deg. C) is up to 3,000 poise.

USE - Used in semiconductor sealing.

ADVANTAGE - Product reduces warp of sealed substrate and
eliminates stripping
and cracks.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS: LIQUID EPOXY RESIN COMPOSITION USEFUL
SEMICONDUCTOR SEAL COMPRISE
LIQUID EPOXY RESIN LIQUID ACID ANHYDRIDE CURE
AGENT CURE ACCELERATE
INORGANIC FILL COUPLE AGENT

DERWENT-CLASS: A21 A85 G02 L03 U11 V04 X12

CPI-CODES: G02-A05B; L04-C20A;

EPI-CODES: U11-A07; U11-E02A2; V04-X01B; X12-E02B;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1]

018 ; R00470 G1161 G1150 G1149 G1092 D01 D11 D10 D19
D18 D32 D50
D76 D93 F32 F30 ; R00470 G1161 G1150 G1149 G1092 D01
D11 D10 D19
D18 D32 D50 D76 D93 F32 F30 ; S9999 S1376 ; M9999 M2073
; L9999
L2391 ; L9999 L2073 ; P1898*R P0464 D01 D10 D11 D18 D19
D22 D42

D76 F34 F47 ; H0011*R
 Polymer Index [1.2]
 018 ; R13033 G1150 G1149 G1092 D01 D10 D11 D18 D19 D32
 D50 D69 D76
 D93 F32 F35 F* 7A ; S9999 S1376 ; M9999 M2073 ; L9999
 L2391 ; L9999
 L2073 ; P0464*R D01 D22 D42 F47 ; H0011*R
 Polymer Index [1.3]
 018 ; S9999 S1376 ; M9999 M2073 ; L9999 L2391 ; L9999
 L2073 ; P0486
 P0464 D01 D22 D42 F47
 Polymer Index [1.4]
 018 ; R12487 G1207 G1150 G1149 G1092 D01 D11 D10 D19
 D18 D32 D50
 D76 D93 F32 F30 ; S9999 S1376 ; M9999 M2073 ; L9999
 L2391 ; L9999
 L2073
 Polymer Index [1.5]
 018 ; ND01 ; Q9999 Q7476 Q7330 ; Q9999 Q7523 ; K9449 ;
 K9370 ; N9999
 N7170 N7023 ; N9999 N5856 ; B9999 B3758*R B3747 ; B9999
 B3849*R
 B3838 B3747 ; B9999 B3587 B3554 ; B9999 B5301 B5298
 B5276 ; B9999
 B4148 B4091 B3838 B3747 ; B9999 B5538 B5505 ; B9999
 B3714 B3690
 ; K9370
 Polymer Index [1.6]
 018 ; G0771 G0760 G0022 D01 D11 D10 D24 D22 D32 D42 D51
 D53 D59
 D65 D77 D89 F39 E00 E06 D50 E24 ; A999 A157*R ; S9999
 S1376
 Polymer Index [1.7]
 018 ; R01193 D01 D23 D22 D31 D45 D51 D53 D59 D75 D83
 F17 ; A999
 A146
 Polymer Index [1.8]
 018 ; R01694 D00 F20 O* 6A Si 4A ; A999 A237 ; B9999
 B5209 B5185
 B4740 ; B9999 B5196 B5185 B4740 ; A999 A771 ; B9999
 B5436 B5414
 B5403 B5276
 Polymer Index [1.9]
 018 ; D00 D01 D12 D10 D53 D51 D58 D61*R F07*R F47 Al 3A
 Ti 4B Tr
 Zr ; A999 A033 ; N9999 N7136 N7034 N7023 ; A999 A771

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1999-090989

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-231180